

防治蔬菜主要害虫生物杀虫剂的研究现状及展望

姜晓军, 孟令波, 刘宏宇, 赵奎军, 于洪春

(东北农业大学 哈尔滨 150030)

摘要:总结了应用于防治蔬菜主要害虫的生物杀虫剂的研究现状,提出了目前生物杀虫剂生产应用中存在问题和解决办法。

关键词:蔬菜害虫; 生物杀虫剂

中图分类号: S483.3 文献标识码: B 文章编号: 1001-0009(2003)02-0066-02

化学杀虫剂为蔬菜害虫防治做出了巨大贡献,但它对人体健康影响很大,且易使蔬菜害虫产生严重的抗药性。绿色食品的生产将成为21世纪农业生产的一大主题,对蔬菜害虫的防治也应该符合环保要求,所用的杀虫剂应高效、安全、经济、无公害,因此,应该大力开发和应用生物杀虫剂。生物杀虫剂是指从植物、微生物及某些动物衍生出来的杀虫剂。生物杀虫剂主要分为三类:微生物杀虫剂、植物杀虫剂和生物化学杀虫剂。植物杀虫剂是指植物通过加入遗传物质产生杀虫成分,如Bt棉花、Bt玉米等。生物化学杀虫剂是指通过非毒性机制控制害虫的天然物质。应用于防治蔬菜主要害虫的生物杀虫剂主要有植物源杀虫剂、阿维菌素、Bt杀虫剂和病毒杀虫剂。

1 植物源杀虫剂的研究现状

我国植物资源极其丰富,现已查清3万余种高等植物中近千种植物具有杀虫活性物质。植物源杀虫剂的作用机理:毒杀作用、忌避和拒食作用、麻醉作用及抑制生长发育作用。美国已开发成商品制剂,印度也有印楝产品上市。我国在利用杀虫植物方面成绩突出,目前已有多种制剂上市,而且已处于领先地位^[21]。目前,对植物源无公害农药的主要活性类型、活性成分、作用机理等方面都有一个较明确的认识,并开发出一系列卓有成效的新产品^[20]。植物源农药2.5%洋金花生物碱水剂从1995~1997年进行室内、田间药效试验结果表明,对甘蓝蚜虫、菜青虫防治效果79.54%~90.60%^[16]。田卫士防治蔬菜害虫效果显著^[17]。用安绿宝10EC每公吨用药量300 ml(毫升),兑水675 kg(公斤)喷雾防治花椰菜上菜粉蝶,兼治小菜蛾,施药后3 d(天)防效分别为95.1%和44.7%;10 d(天)后,防效分别为98.1%和75.6%。持效期10 d(天)以上,对菜粉蝶防效显著地优于对照药剂敌敌畏80EC每公吨用药量750 ml(毫升)处理^[18]。唐古特瑞香对斜纹夜蛾和菜粉蝶幼虫有良好的毒杀活性^[19]。

2 阿维菌素的研究现状

阿维菌素是从土壤生物链霉菌发酵液中提取分离出的一组大环内脂化合物,其主要活性成分为阿维菌素B₁,它能够有效防治双翅目、同翅目、鞘翅目和鳞翅目害虫及多种害螨,特别是对常用农药产生抗药性的害虫,防效甚优^[8]。国内的螨虫素与阿维菌素的结构完全相同,该药作用缓慢,兼有胃毒

和触杀作用,残效期较长。该药作用机理目前还不清楚,据文献报道,可能作用于神经系统引起代谢紊乱,中毒死亡^[9]。阿维菌素与大多数杀虫剂一样,对小菜蛾的毒力呈正温度关系,即温度越高毒力越强,温度从15℃提高到19℃,阿维菌素的毒力增加了5倍,从19℃到23℃阿维菌素的毒力增加不大,从23℃到27℃,阿维菌素的毒力增加了17倍。盆栽菜心喷药后摘叶片回室内接虫实验的结果表明,阿维菌素对小菜蛾的持效期为7 d(天)左右^[10]。

3 Bt杀虫剂的研究现状

苏云金杆菌的资源收集主要源于土壤,从土壤中分离Bt的方法主要有无菌水方法、抗生素方法和醋酸钠方法^[1]。不同保藏方法对Bt菌株的存活率和毒效存在不同程度的影响。综合18个保藏菌株的存活率和生物测定结果表明,沙管、土壤和虫尸3种保藏方法是Bt菌株有效保藏手段^[3]。Bt杀虫剂的作用机理与杀虫晶体蛋白密切相关。Bt杀虫晶体蛋白(ICPs)在昆虫中肠内降解是其作用的开始。ICPs首先被昆虫摄食,在昆虫中肠的碱性环境和蛋白酶作用下被分解和激活,成为有杀虫活性的稳定毒性肽。ICPs杀虫高度特异性暗示了在敏感昆虫的中肠上皮细胞上有特异结合受体,ICPs与受体结合已确认ICPs对中肠作用的第一步^[2]。Bt复配制剂必威、必灵,在防治小菜蛾上克服了Bt单剂杀虫谱窄、速效性差等特点,在药后1 d(天),必威、必灵1 000倍防效63.19%、65.65%;药后7 d(天)防效为99.56%、100%;药后14 d(天),仍有92.32%、94.23%的防效,具有较好的速效性和持效性^[4]。小菜蛾3龄初幼虫取食Bt制剂后,3龄幼虫的取食量显著减少,而发育历期显著延长,但对能发育到4龄的幼虫其取食量和发育历期没有显著影响。小菜蛾4龄幼虫取食Bt后,幼虫化蛹率和成虫羽化率均显著下降,且下降幅度随Bt制剂浓度的增高而增大。用400倍的Bt液剂供给小菜蛾成虫取食,虽然对其寿命没有显著影响,但可导致雌虫产卵量显著减少^[23]。0.01% MgCl₂能提高苏云金芽孢杆菌油剂毒杀小菜蛾的效果^[5]。

4 病毒杀虫剂的研究现状

昆虫病毒在宿主细胞内增殖时,其增殖速度和增殖数量受多种因素影响,这些因素包括饲料营养、环境因子和虫龄等。饲料营养不仅影响昆虫对病毒的感受性,而且也影响虫体内病毒的滴度。甜菜夜蛾是一种对多类化学农药产生抗性,是极难防治的害虫,但甜菜夜蛾核多角体病毒能有效防治

该害虫。增加营养在一定程度上提高了单头幼虫病毒含量、每克虫尸的病毒含量和总产量,但这种效果必然有一定的限度,在一定的病毒感染浓度下,试图最大限度获得高产量,就应在调节营养,保证其具有较高的单头幼虫和每克虫尸病毒的含量下,通过各种方式来提高昆虫对病毒的感受性,使病毒感染死亡率提高,这才是获得高产量的一条较好途径^[9]。三蔬安是一种新型生物病毒复合杀虫剂,对甜菜夜蛾、斜纹夜蛾、菜螟、菜粉蝶、小菜蛾有明显防效^[7]。

5 生物杀虫剂防治蔬菜害虫的潜在问题与展望

在菜田生态系统中,蔬菜害虫和天敌如果没有人为防治的干扰,天敌群落和害虫群落在结构上有动态的消长规律^[12]。对蔬菜害虫的防治,因长期大量使用化学杀虫剂,造成严重的“3R”问题(即抗性、害虫再猖獗、残留残毒)^[13]。生物杀虫剂无疑是必然的选择。但目前生物杀虫剂在防治应用中存在着抗药性等问题。小菜蛾几乎对所有种类的杀虫剂产生了不同程度的抗性,包括一度被认为不容易产生抗性的微生物杀虫剂 Bt^[13]。我国的许多地方已经发现大田小菜蛾对 Bt 杀虫剂的抗性成倍增加。为了制定对付抗性的策略,在抗性的生理生化机制、抗性的遗传特性、交叉抗性等方面进行了研究^[14]。小菜蛾已对阿维菌素产生了不同程度的抗药性,小菜蛾对阿维菌素的抗性形成呈现出先缓慢、后迅速、再缓慢、再迅速的阶梯式上升特点^[18]。其抗性是常染色体、不完全隐性遗传^[15]。小菜蛾颗粒体病毒是一种专化性较强的微生物杀虫剂,但它的作用较缓慢^[12]。解决这些潜在问题是以后生物杀虫剂研究的方向,主要通过生物杀虫剂与低毒常规农药的复配,生物杀虫剂的筛选以及生物杀虫剂间的复配来实现高效,不易产生抗性,符合绿色食品要求的目的。

参考文献

- [1] 杨自文. 从土壤中高效分离苏云金杆菌的方法[J]. 中国生物防治, 2000, 16(1): 26~30.
- [2] 余健秀. 苏云金杆菌杀虫剂蛋白作用机制的研究进展[J]. 昆虫天敌, 1998, 20(4): 180~183.
- [3] 陈在伟. 苏云金杆菌种保藏[J]. 中国生物防治, 1999, 15(1): 19~22.
- [4] 汪细桥. Bt 混剂防治小菜蛾药效实验[J]. 湖北植保, 1999, (4):

12~16.

- [5] 刘明秋. 苏云芽孢杆菌剂增效因子的筛选[J]. 华中农业大学, 2000, 19(2): 134~136.
- [6] 李广宏, 陈其津, 庞义. 人工饲料成分对甜菜夜蛾核多角体病毒产量的影响[J]. 昆虫学报, 2000, 43(4): 356~361.
- [7] 赵花烽, 侯建文. 三蔬安对蔬菜主要害虫的室内药效实验[J]. 南京中专学院, 1999, 15(1): 9~14.
- [8] 何婕, 张雪燕. 小菜蛾对阿维菌素的抗性形成规律[J]. 西南农业学报, 2000, 13(2): 67~69.
- [9] 肖英方. 新的生物杀虫剂鳞虫素对棉花、蔬菜害虫的毒力评价及应用技术研究[J]. 华东昆虫学报, 1995, 4(1): 71~74.
- [10] 陈焕瑜, 冯夏, 高琴. 不同温度下阿维菌素对小菜蛾的毒力测定[J]. 广东农业科学, 1999(5): 41~43.
- [11] 王成树, 陈树仁. 蔬菜害虫及其天敌昆虫群落多样性和相关性研究[J]. 生物多样性, 1999, 7(2): 106~111.
- [12] 莫美华, 沈长朋, 何余容等. 小菜蛾颗粒体病毒与其他防治措施对小菜蛾联合作用的评价[J]. 昆虫天敌, 2000, 22(1): 26~31.
- [13] 吴青君, 姜辉. 小菜蛾对苯甲酰基脲类杀虫剂的抗性现状及治理对策[J]. 农药科学与管理, 1998, 68(4).
- [14] 王成球, 但汉斌, 朱珠等. 苏云金杆菌 HD-1 制剂对小菜蛾的抗性筛选及抗性特征[J]. 中国生物防治, 1999, 15(1): 12~15.
- [15] 李腾武, 高希武, 郑炳宗等. 小菜蛾对阿维菌素的抗性遗传方式和相对适合研究[J]. 昆虫学报, 2000, 43(3): 255~261.
- [16] 段省玉. 植物杀虫剂 2.5% 洋花生物碱水剂开发应用技术研究[J]. 农药, 1999, 38(6): 6.
- [17] 石永清, 齐善友, 李海. 生物合理农药田卫士的研制和开发应用[J]. 内蒙古石油化工, 2000, 26(1): 69~72.
- [18] 白全江. 安绿宝防治粉蝶、小菜蛾实验[J]. 内蒙古农业科技, 1997, 6.
- [19] 徐汉虹. 唐古特瑞香提取物对菜粉蝶幼虫的毒杀作用[J]. 昆虫学报, 2000, 43(4): 364~371.
- [20] 江绍玢. 植物源无公害农药研究开发现状[J]. 江西农业大学学报, 2000, 22(1): 140~142.
- [21] 郝乃斌. 1998 植物杀虫剂的研究与应用[J]. 植保技术与推广, 1998, 14(1): 35~37.
- [22] 张光美, 刘树生, 楼正云. 苏云金杆菌对小菜蛾取食量、生长发育和生殖的影响[J]. 中国生物防治, 1998, 14(2): 58~61.

成熟甜瓜为什么会产生酒味和刺舌异味

郭淑华, 李德泽
尹善发, 聂立琴

把收获的果实切开, 可发现果肉呈水渍状腐溃。严重的时候, 甜瓜的果皮出现浓绿色的水渍状, 果面上如出汗样用手指压果面, 果面柔软, 食用时刺舌, 称之为发酵果。发酵果有两种: 一种是果实成熟; 另一种是果实很早就出现异常。这些果实表皮大部分发生水渍状并出汗, 这类果称为心腐果。

1 发生原因

1.1 在果实内缺钙的情况下, 果肉细胞间很早就开始崩坏,

变成了发酵果, 糖分积累减少, 品质变差, 这说明钙的吸收和移动与果实的成熟有关。

1.2 嫁接栽培时, 由于砧木对钙的吸收能力差, 生长势旺盛的植株, 容易引起钙往果实内移动失调, 特别是在多氮、多钾和水分多的土壤中, 这种倾向更明显。

1.3 在多氮、多钾的土壤中, 钙的吸收会受到阻碍, 光照不足, 干燥等也可阻碍钙的吸收。

1.4 连作及多用牛粪堆肥都会造成氮、钾肥过剩, 这些都要加以注意。

因为甜瓜果实膨大需要高温, 因而许多农民都在棚室内保持较高的温度, 加上土壤干燥更促进了果实成熟。钙在土壤中积累对植株生长发育更为不利, 因此要保持植株有一定的长势, 促使果实肥大并推迟果实成熟, 可防止发酵果的发生。发酵果, 大部分是在高温、干燥、根量不足、生长势弱的情况下发生的。

(齐齐哈尔市蔬菜研究所, 161041)